

1. TITULO DE LA PRÁCTICA:

ONDAS ESTACIONARIAS

Integrantes:

✓ _____
✓ _____
✓ _____
✓ _____

Código:

2. OBJETIVOS:

General

- Hacer un estudio teórico-experimental de los patrones de ondas estacionarias en una cuerda vibrante.

Específicos

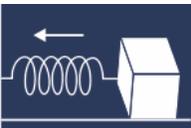
- Observar patrones de onda estacionario en una cuerda tensa y establecer cualitativamente la dependencia de estos de las variables físicas del sistema.
- Encontrar experimentalmente la expresión que relaciona la longitud de onda de un patrón de ondas estacionario en una cuerda y la tensión en esta.

3. REFERENTES CONCEPTUALES Y MARCO TEÓRICO:

El principio de superposición establece que si varias ondas actúan de manera simultánea sobre las partículas de un medio, el movimiento total de las partículas, corresponderá a la suma algebraica de todas vibraciones producidas por las ondas. Si en particular, sobre una cuerda se propaga una onda que se dirige a la derecha con amplitud A y frecuencia angular ω y a la vez sobre la misma cuerda también se propaga otra onda pero de la misma amplitud y frecuencia angular pero que se propaga a la izquierda, se puede llegar a presentar un patrón de ondas estacionario dependiendo del desfase de estas. Algebraicamente se puede apreciar esto al hacer la suma de:

$$y(x, t) = A \cos(kx - \omega t) \quad (1)$$

$$y(x, t) = -A \cos(kx + \omega t) \quad (2)$$



2. En un patrón de ondas estacionario ¿a que se le denomina un nodo y un antinodo? ¿Cómo se ve reflejado esto en la ecuación (8)?

3. La velocidad de propagación de una onda en una cuerda tensa de que factores depende.

4. ¿Cuales con las condiciones de frontera para que una onda viajera que se refleja forme un patrón de ondas estacionario?

5. La relación entre la velocidad de propagación de una onda estacionaria en una cuerda y la tensión de esta es de la forma $v = aT^b$, donde v es la velocidad y T es la tensión. Según la teoría ¿qué valor debe corresponder al coeficiente a y a la potencia b ?

5. MATERIALES

- Juego de Masas
- Motor
- Cuerda
- Estroboscopio

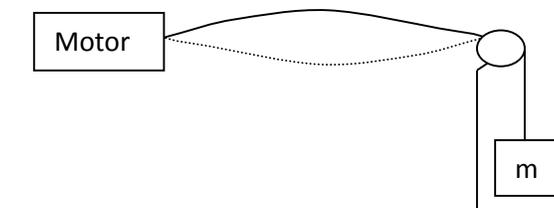
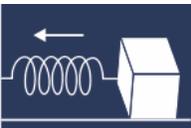


Figura 1: Esquema general de montaje.



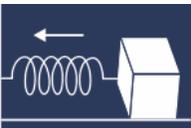
6. Procedimiento

El montaje se trata de observar patrones de onda estacionarios en una cuerda tensa, en la cual se establecen ondas por medio de la vibración de un motor. La tensión de la cuerda se modifica por medio de una masa que está colgado del extremo opuesto de la cuerda como se ve en la figura.

1. Realice el montaje que muestra la figura 1, procurando encontrar un valor apropiado para la masa colgante. Un valor apropiado es aquel donde observe el primer modo normal sin que la longitud de la cuerda horizontal sea muy grande.
2. Mida la longitud de confinamiento del primer modo normal.
3. Deslice el motor sobre la mesa de modo que cada vez la cuerda horizontal sea más larga. De esta forma deberá estar atento a encontrar el segundo modo normal (podrá ver un patrón estacionario con dos medias longitudes de onda) para proceder a medir esta longitud de confinamiento.
4. Siga deslizando el motor para medir al menos los tres primeros modos normales de oscilación para medir la longitud de confinamiento en cada caso.
5. En cada caso deduzca la longitud de onda y repórtela en la tabla 4 para posteriormente hacer un promedio y consignar en la tabla la longitud de onda para determinada masa colgante.
6. Cambie el valor de la masa colgante y repita los pasos para encontrar las respectivas longitudes de confinamiento de al menos los primeros tres modos normales de oscilación y de ahí deducir la longitud de onda para repórtalas en la tabla 1.
7. Debe hacer este proceso al menos con ocho masas colgantes.

	Masa (kg)	Tensión (N)	λ_1 (m)	λ_2 (m)	λ_3 (m)	λ_1 (m) Promedio
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						

Tabla 1: Longitud del péndulo vs periodo.



7. ANÁLISIS CUANTITATIVO Y CUALITATIVO

Cuantitativo

1. Realice en papel milimetrado la grafica de la masa colgante contra la longitud de onda ¿Qué tipo de comportamiento observa?
2. Proceda a realizar los moldeamientos necesarios. Como punto de partida asuma que la relación entre la masa es de la forma $m = a\lambda^b$; donde m es la masa λ y es la longitud de onda. Es claro que si la gráfica del primer paso tiene tendencia lineal $b = 1$, y debería proceder a realizar una regresión lineal. De otra forma, determine el valor de b , para lo cual deberá realizar las regresiones necesarias.
3. Determine la densidad lineal de la cuerda con la que está trabajando.
4. Calcule la frecuencia de vibración.
5. Calcule el porcentaje (en la potencia b y en la frecuencia de vibración f) de error y con esto la validez del modelo.

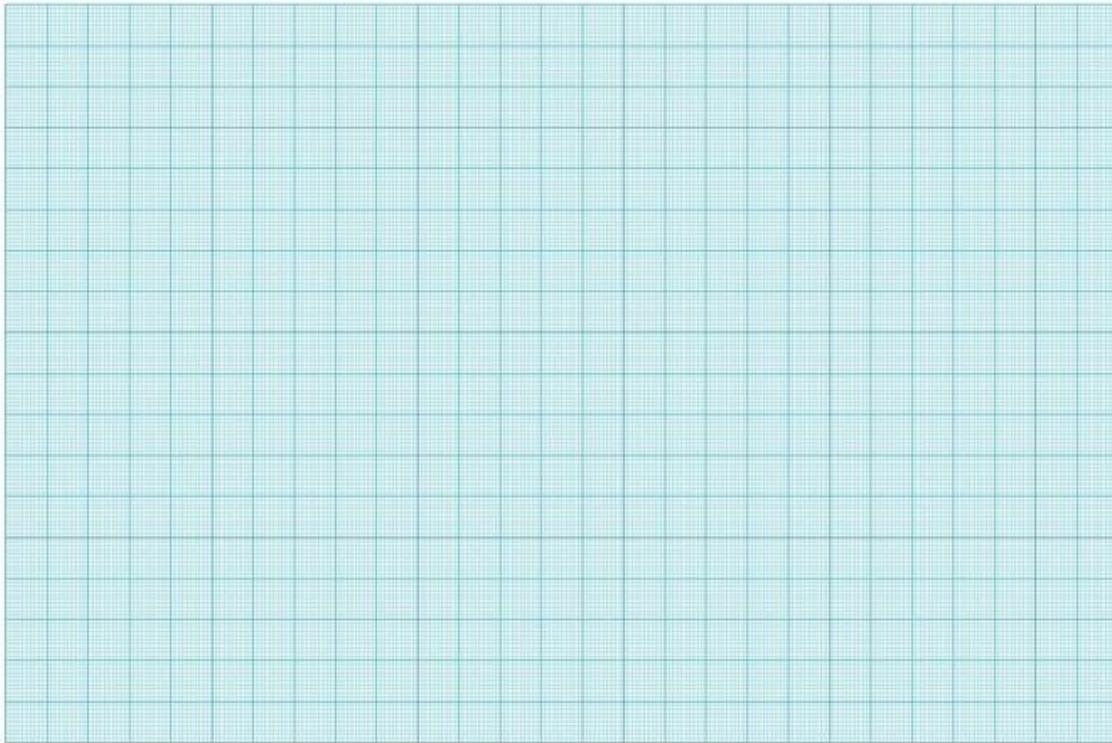


Figura 2: la masa colgante contra la longitud de onda.

